

# Voorwoord

Seth Godin

Dit boek gaat over energie.

De afgelopen honderd jaar hebben we vrijwel gratis energie uit de grond gehaald in de vorm van goedkope brandstof. Deze hebben we gebruikt om de wereld om ons heen op te bouwen. We hebben verbazingwekkende dingen gecreëerd, maar ook veel verspild, vervuild en er een puinhoop van gemaakt.

Dit is gelukkig ook een boek over een ander soort energie: de energie van hoop en verbinding. Het vermogen dat mensen hebben om problemen op te lossen en dingen beter te maken.

Maar we zullen ons moeten haasten. We kunnen geen moment verliezen met ruziën over de omvang van ons probleem of treuren over hoe het vroeger was. In plaats daarvan kunnen we ons beter richten op hoop en verbinding. Hoop die voortkomt uit het besef dat het nog niet te laat is om een verschil te maken. Er ontstaat een bijna onbeperkte kracht door gezamenlijke actie. Verbonden zijn we veel effectiever dan ieder van ons afzonderlijk.

Deze almanak is gemaakt door meer dan driehonderd vrijwilligers. De meesten van ons hadden elkaar nog nooit ontmoet voordat ze besloten om samen in actie te komen. In meer dan veertig landen, van Benin tot Nederland, van Australië tot Brazilië, werkten we vanwege de tijdzones letterlijk 24/7 aan dit boek.

En als dit boek je genoeg inspireert om een exemplaar met een vriend te delen, dan is het al de moeite waard geweest. En als je vriend het op zijn of haar beurt weer deelt met tien anderen, dan maakt dat een enorm verschil. En als jouw tien mensen gaan samenwerken met weer tien andere groepen, dan zal er systemische en culturele verandering ontstaan. Dan zal het een succes zijn.

We leven in een tijdperk van gemak, snelheid en soundbites. Niets hiervan zal ons helpen om een betere toekomst te krijgen. Maar we hebben niettemin de kans om ons te richten op de dingen die ertoe doen, stijlvol en met gevoel voor urgentie.

Als we het niet nu doen, wanneer dan wel? Bedankt dat je het voortouw wilt nemen.

Seth Godin

---

# Voorwoord

Michel Porro

Al sinds mijn studietijd maak ik mij zorgen over het klimaat. Maar ik leed ook aan het kabouter-syndroom: ik dacht jarenlang dat mijn inbreng weinig uit zou maken. Ik deed mijn best, maar ik voelde me overdonderd door de omvang van het klimaatprobleem.

In oktober 2021 vroeg marketingexpert en bestsellerauteur Seth Godin of ik mee wilde schrijven aan een boek over klimaatverandering. Een almanak over de oorzaken en feiten rond klimaatverandering en vooral wat er nog aan te doen is. Wat een kans! Daar hoefde ik niet over na te denken.

Voor ik het wist, was ik aan de slag met ruim driehonderd andere schrijvers, ontwerpers, onderzoekers en factcheckers uit meer dan veertig landen. Deze wereldwijde samenwerking heeft mij nieuwe hoop gegeven voor de toekomst. Honderden mensen stelden hun vaardigheden en tijd gratis beschikbaar voor een doel dat groter is dan zichzelf, en ik besepte dat dit ook de manier is waarop we het klimaatprobleem moeten oplossen: samen.

De vonk sloeg over op het moedige team van Uitgeverij Haystack. Zij omarmden onze missie en *De klimaatalmanak* was geboren. Werken met Haystack is een feest. Elk teamlid maakt het werk van de ander beter. We werden daarbij al vlug gesteund door een groeiende groep organisaties en bedrijven die als Founding Partners en Vrienden ook geloofden in de missie van Seth: feiten, verbinding en actie.

Alle auteurs van deze almanak zijn vrijwilligers, ook Seth. Alle royalty's worden gebruikt om de almanak gratis te doneren aan scholen, bibliotheken en andere organisaties. Ik nodig je uit om je kennis uit *De klimaatalmanak* actief te delen met vrienden, familie en collega's. Zo vergroot je de kans dat kinderen en jonge mensen van nu straks net zo comfortabel en veilig kunnen leven als wij. Het is nog niet te laat.

Michel Porro, co-auteur

Michel Porro is als de Nederlandse co-auteur en rechterhand van Seth Godin intensief betrokken bij *De klimaatalmanak* en het internationale Carbon Almanac Network. Wil je hem helpen of uitnodigen voor een presentatie? Neem dan contact met hem op via [michel@michelporro.com](mailto:michel@michelporro.com).

# Wat is klimaatverandering?

Het klimaat van de aarde heeft geschommeld van de hete jura-periode tot de koude ijstijd. Sinds de industriële revolutie bijna 140 jaar geleden is de temperatuur op aarde sterk gestegen. Wetenschappers zijn het erover eens dat de verbranding van steenkool, olie en gas door de mens daarvan de belangrijkste oorzaak is. Ontbossing en intensieve landbouw volgen.

## Fossiele brandstoffen

Steenkool, (aard)olie en aardgas worden als fossiele brandstoffen beschouwd, omdat zij net als fossielen diep in de aarde zijn gevormd uit de overblijfselen van planten, dieren en andere levende wezens van lang geleden. Steenkool en aardgas worden verbrand in grote elektriciteitscentrales om elektriciteit op te wekken, aardolie is het hoofdbestanddeel van benzine.

## Het broeikaseffect

Bij de verbranding van kolen, olie of aardgas komt koolstof, vrij dat zich met zuurstof vermengt tot kooldioxide. Kooldioxide en andere gassen zoals methaan en waterdamp veroorzaken het broeikaseffect. Ze fungeren als het denkbeeldige dak van een glazen broeikas en laten zonlicht door zonder dat de warmte uit de kas kan ontsnappen.

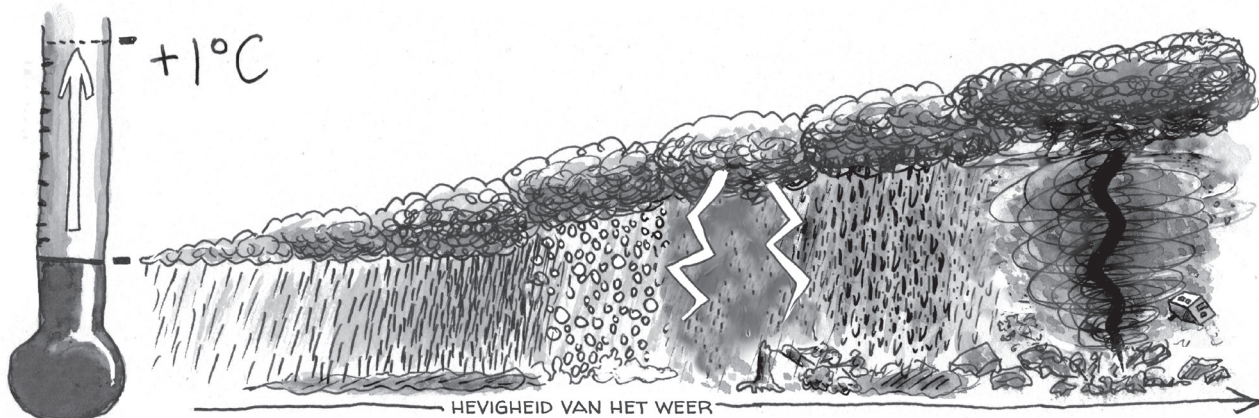
Tot voor kort kon een deel van de warmte van de zon gemakkelijk ontsnappen aan de atmosfeer, waardoor de temperatuur op aarde constant bleef. Nu is de aarde door de opeenhoping van broeikasgassen als een deken geïsoleerd, waardoor de temperaturen plotseling stijgen.

## De gevolgen van 1°C

Mensen stoten koolstof uit door telefoons op te laden, koekjes te bakken en naar de winkel te rijden. Als gevolg daarvan is de aarde ongeveer 1°C warmer geworden, omdat we fossiele brandstoffen verbranden voor onze dagelijkse activiteiten. 1°C lijkt misschien niet veel, maar net als bij koorts is het genoeg om de aarde te destabiliseren en extreem weer te veroorzaken, waaronder:

- orkanen
- sneeuwstormen
- hittegolven
- stortbuien
- harde wind
- droogtes
- overstromingen
- aardverschuivingen
- strengere winters

Aangezien 1°C een gemiddelde wereldwijde temperatuurstijging is, verschilt de temperatuurstijging voor bepaalde gebieden vaak aanzienlijk. Zo zijn de gemiddelde temperaturen in het noordpoolgebied met 1,5 tot 2°C gestegen. Hoewel een gemiddelde temperatuurstijging van 1 á 2°C voor de aarde aanzienlijk is, kan het best zijn dat veel mensen daar niets van merken. Maar ze zullen zich misschien wel een week van recordhitte of -regenvall herinneren. Zelfs dat mollige eekhoortje heeft zijn overgewicht te danken aan temperatuurstijging, omdat het dier door gebrek aan sneeuwval over meer voedsel dan normaal kan beschikken.



*Wij zijn geroepen om de architecten van de toekomst te zijn, niet de slachtoffers. De uitdaging is om de wereld te redden voor honderd procent van de mensheid, met spontane samenwerking en zonder ecologische schade of het benadelen van wie dan ook.*

R. Buckminster Fuller



### Tien jaar om te handelen

2020 was het warmste jaar ooit. Wetenschappers melden dat de mensheid ongeveer tien jaar heeft om de koolstofuitstoot drastisch te verminderen voordat de schade onomkeerbaar is.

Klimaatverandering is complex. Er bestaan geen wondermiddelen of gemakkelijke oplossingen. Aan de ene kant lijkt het misschien plausibel om bepaalde betonsoorten te verbieden, maar ontwikkelingslanden zijn afhankelijk van goedkoop beton om betaalbare gebouwen te bouwen. Oplossingen voor klimaatverandering zijn onder meer het omarmen van zonne- en windenergie om een einde te maken aan onze afhankelijkheid van olie en gas en het veranderen van onze eet- en reisgewoonten.

Terwijl we werken aan het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen, moeten nog steeds gebouwen worden verwarmd, voertuigen rijden en laptops worden opgeladen. Dus individuele inspanningen om klimaatver-

andering te stoppen zijn waardevol maar beperkt. Maar het aanwijzen van voortrekkers die zich inzetten tegen klimaatverandering wordt beschouwd als een van de effectiefste manieren om de uitstoot op grote schaal te verminderen.

🌐 354

---

*Sinds de industriële revolutie bijna 140 jaar geleden is de temperatuur op aarde sterk gestegen. Wetenschappers zijn het erover eens dat de verbranding van steenkool, olie en gas door de mens daarvan de belangrijkste oorzaak is. Ontbossing en intensieve landbouw volgen.*

---

### Maak het verschil

Het Imperial College of London heeft negen zaken op een rij gezet die je zelf kunt doen in de strijd tegen klimaatverandering. De eerste is veruit de belangrijkste, de negende is de reden waarom deze almanak verschijnt...

1. Laat je stem horen aan de machthebbers.
2. Eet minder vlees en zuivel.
3. Vlieg minder.
4. Laat de auto thuis.
5. Verminder je energieverbruik (en je energierekening!).
6. Heb respect voor en bescherm het groen.
7. Investeer je geld verantwoord.
8. Koop/verbruik minder spullen en produceer minder afval.
9. Praat over wat je anders doet.

# Het broeikaseffect

## SNELLE FEITEN OVER HET BROEIKASEFFECT

Omdat CO<sub>2</sub> ongeveer tachtig procent van alle broeikasgassen uitmaakt en de grootste bijdrage levert aan de door de mens veroorzaakte klimaatverandering, wordt vaak gedacht dat dit het enige broeikasgas is. Maar er zijn er meer.

De belangrijkste andere broeikasgassen zijn:

- Methaan (CH<sub>4</sub>)
- Distikstofoxide (N<sub>2</sub>O)
- Gefluoreerde gassen
- Waterdamp

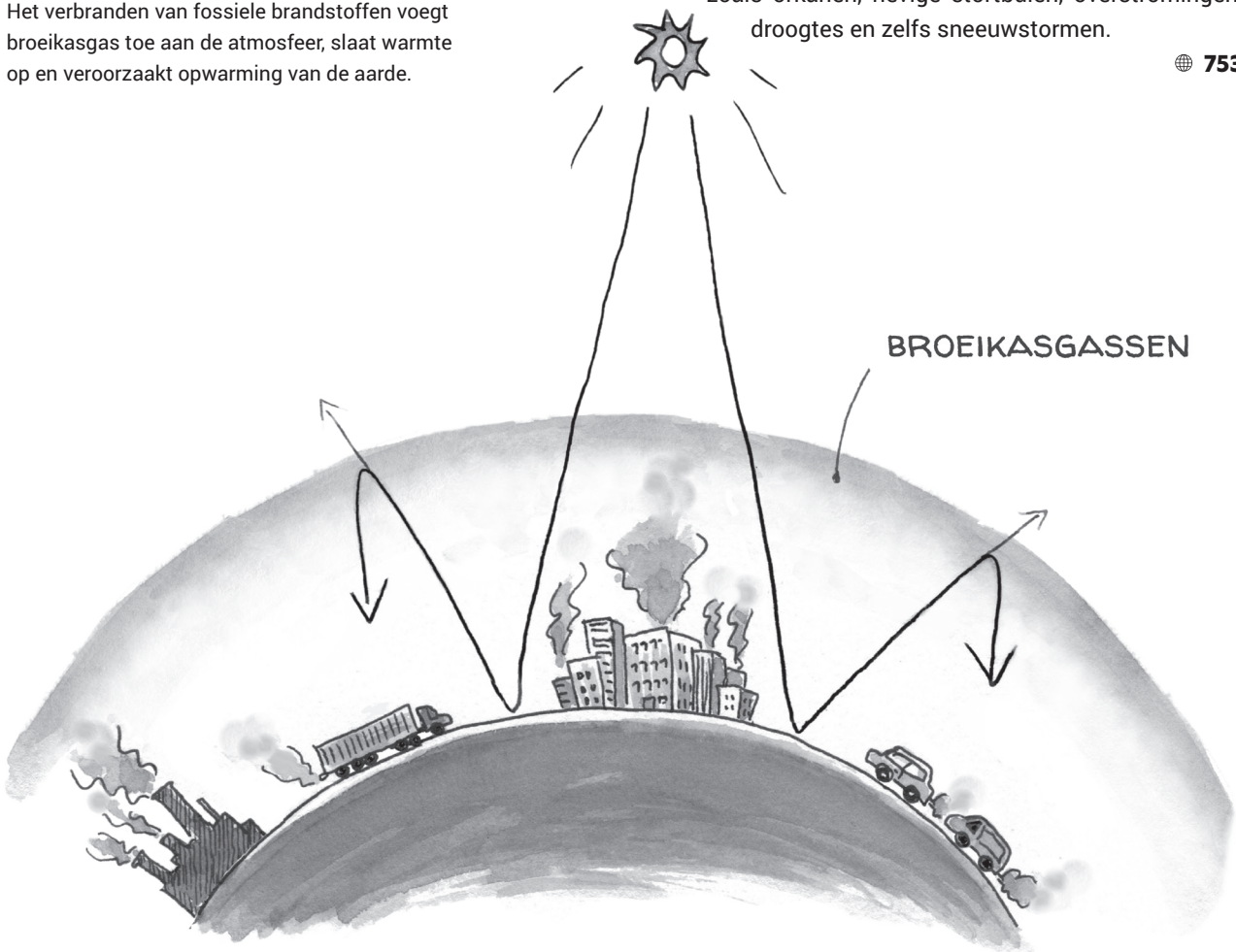
Het verbranden van fossiele brandstoffen voegt broeikasgas toe aan de atmosfeer, slaat warmte op en veroorzaakt opwarming van de aarde.

Broeikasgassen komen vrij wanneer mensen fossiele brandstoffen verbranden zoals olie, aardgas en steenkool om energie te leveren voor dagelijkse activiteiten. Deze gassen stijgen op in de atmosfeer en schermen de aarde af, waardoor de temperatuur stijgt.

Het is bijna als het dak van een glazen kas. Kooldioxide en andere gassen laten zonlicht door naar de aarde, maar houden de warmte vast. Dit gebeurt omdat het invallende zonlicht door de aarde wordt teruggekaatst als infrarode straling, die niet gemakkelijk terug naar de ruimte kan ontsnappen omdat broeikasgassen aanwezig zijn.

De temperatuurstijging van 1°C die zich in de vorige eeuw voordeed, lijkt een beetje op een kind met koorts. Een kleine verandering maakt een groot verschil. Deze temperatuurstijging ontregelt de aarde en veroorzaakt zwaar weer zoals orkanen, hevige stortbuien, overstromingen, droogtes en zelfs sneeuwstormen.

753





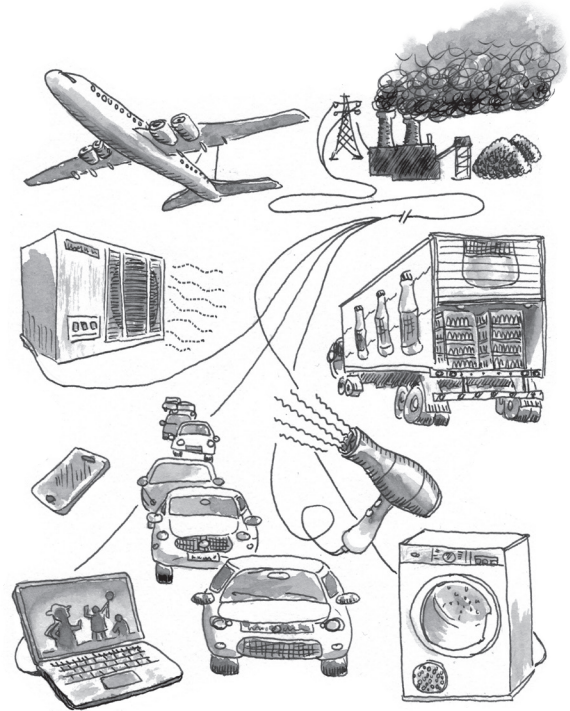
# Waarom al dat gepraat over koolstof?

Steeds als we een stekker in het stopcontact steken, een fabriek iets produceert en producten worden vervoerd, komt CO<sub>2</sub> vrij. Koolstof is er altijd geweest, maar het is een probleem geworden door de industrialisatie.

De ontdekking van de overvloed aan steenkool op aarde - die hoofdzakelijk uit koolstof bestaat - wordt beschouwd als een van de belangrijkste zaken die tot de industriële revolutie hebben geleid. Steenkool kon immers worden gebruikt als brandstof voor stoommachines in treinen, schepen en fabrieken.

Naarmate de mens innoveerde, kwam er steeds meer koolstof vrij door de verbranding van kolen, olie en gas om voertuigen te laten rijden, elektriciteit op te wekken en machines te laten draaien.

Het probleem is dat wanneer koolstof zich met zuurstof mengt, er kooldioxide (CO<sub>2</sub>) wordt gevormd, dat de warmte boven de aarde vasthoudt en de temperatuur doet stijgen. We voelen nu al de fysieke en politieke gevolgen van de temperatuurveranderingen van de afgelopen eeuw. Onze infrastructuur staat op het punt ineen te storten.



751

# Weer versus het klimaat

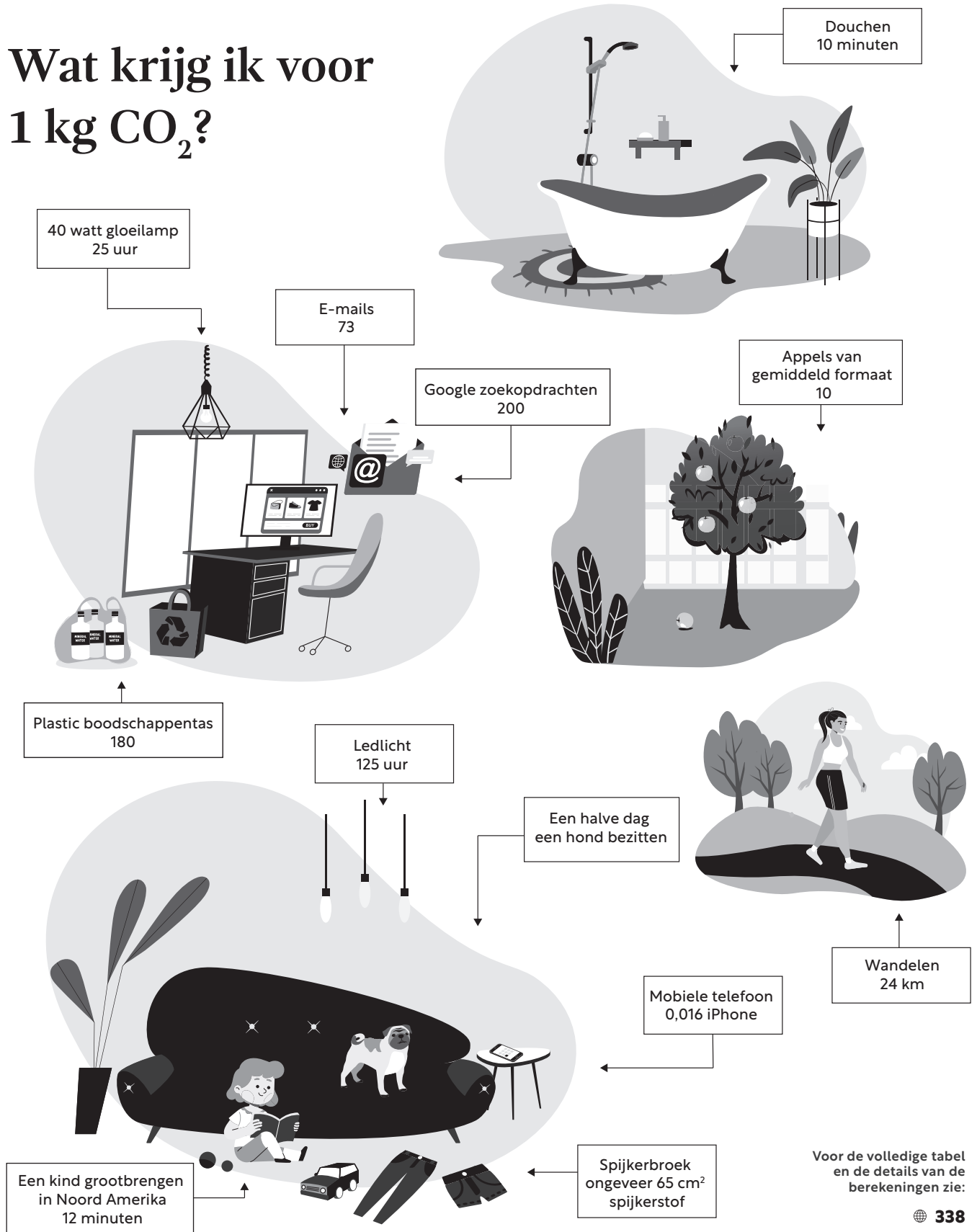
Weer is niet hetzelfde als klimaat, maar ze zijn wel verwant. Zie ze als neven en nichten. Het weer verwijst naar de dagelijkse atmosferische omstandigheden, zoals een nachtelijke sneeuwstorm of een zonnige namiddag. Klimaat verwijst naar het algemene weer van een regio, zoals de typische omstandigheden die je in februari op Aruba kunt verwachten.

Door de klimaatverandering is het verwachte weer voor een gebied vaak niet meer het weer dat de bewoners ervaren. Vriestemperaturen in Texas en overstromingen in België wijzen erop dat de bewoners niet meer op 'normaal' weer kunnen rekenen.

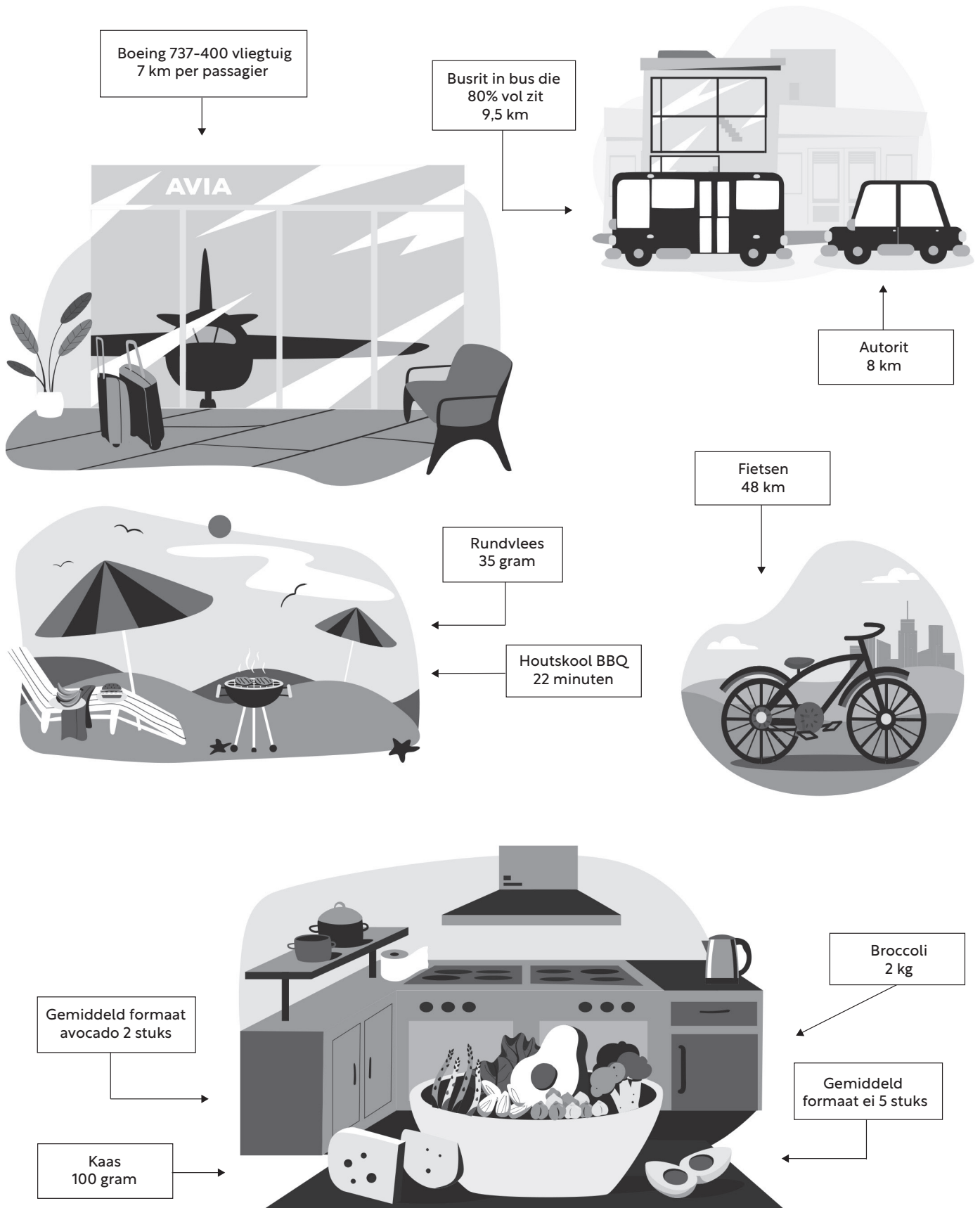
752



# Wat krijg ik voor 1 kg CO<sub>2</sub>?



Voor de volledige tabel en de details van de berekeningen zie:



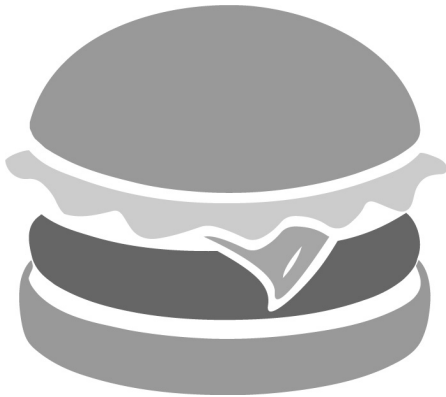


# De rol van landbouw en vleesproductie

Het grootste deel van de wereldbevolking wordt gevoed door de industriële landbouwsector en verspreid via het wereldwijde transportnetwerk. Een aanzienlijk percentage van de koolstofuitstoot van de planeet (meer dan twintig procent) is een direct gevolg van de voedselproductie, en met name van de productie van vlees en zuivelproducten.

Jaarlijks veroorzaakt de voedselproductie 13,6 gigaton broeikasgassen. Daarvoor zijn drie belangrijke factoren aan te wijzen waarin de vleesproductie een rol speelt:

- Bossen en leefgebieden die koolstof reduceren, worden vernietigd om plaats te maken voor weidegrond.
- Planten worden gekweekt met koolstofproducerende meststoffen.
- Runderen en schapen produceren grote hoeveelheden methaan als bijproduct van hun spijsverteringsproces.



Eén cheeseburger heeft hetzelfde effect op het klimaat als een doorsneeauto die meer dan 20 km rijdt.

Van de totale uitstoot als gevolg van de voedselproductie is ongeveer 61 procent toe te schrijven aan de veeteelt voor vlees en zuivel. De veestapel is een van de grootste bronnen van methaanemissies ter wereld. Als broeikasgas heeft methaan een kortere levensduur, maar zolang het in de atmosfeer aanwezig is, draagt het meer dan tachtig keer zo sterk bij tot de opwarming van de aarde als CO<sub>2</sub>.

## Rundvlees is een probleem

De grootste bron van broeikasgas-emissies in de landbouw is rundvlees: 35 gram rundvlees zorgt voor een uitstoot van 1 kilogram CO<sub>2</sub>, en een kilogram rundvlees zorgt dus voor een uitstoot van 28,5 kilogram CO<sub>2</sub>.

De 0,115 gigaton methaan die jaarlijks door de vlees- en zuivelindustrie wordt geproduceerd, is het equivalent van 3,5 gigaton koolstof, of de jaarlijkse CO<sub>2</sub>-uitstoot van de EU. Methaan speelt ook een sleutelrol bij de vorming van ozon en smog, wat leidt tot een slechtere luchtkwaliteit.

## Koolstofvoetafdruk van een cheeseburger

Volgens SixDegrees News is de koolstofvoetafdruk van een cheeseburger 4 kg CO<sub>2</sub>-equivalent gas. Daarvan is 0,5 kg afkomstig van dieselemisies, 0,9 kg van elektriciteits-emisies en 2,6 kg van methaanemissies van vee. Een liter benzine stoot 2,3 kg CO<sub>2</sub> uit, dus een cheeseburger heeft dezelfde uitstoot als ongeveer 2 liter benzine.

# Stedelijke warmte-eilanden

Steden zijn gemaakt van materialen als asfalt en beton, die overdag warmte vasthouden die ze 's nachts weer uitstralen. De manier waarop steden zijn aangelegd, beïnvloedt ook of deze warmte wordt vastgehouden of kan worden verspreid.

De interactie van emissies en zonlicht met de al warme lucht in steden kan leiden tot stedelijke warmte-eilanden. Hierdoor ontstaat nog meer stilstaande lucht die meer vervuiling vasthoudt. Wanneer luchtvervuiling wordt afgebroken door hitte, ontstaat er op grondniveau ozon. Deze ozon houdt nog meer vervuiling vast, versnelt het broeikaseffect en maakt het nog heter terwijl de luchtkwaliteit verslechtert.

Hierdoor gaan mensen vaak naar binnen, waar ze de airconditioner aanzetten, waardoor een vicieuze cirkel wordt versterkt. Airconditioners verbruiken niet alleen veel energie, waardoor de uitstoot van energiecentrales toeneemt, maar ze lekken ook fluorkoolwaterstoffen (HFK's), die een

duizendmaal negatiever effect op het milieu hebben dan kooldioxide.

Dit betekent dat de vervuiling in stedelijke gebieden warmte vasthoudt en de vervuiling en de opwarming van de aarde verergert doordat de vraag naar koeling toeneemt, wat leidt tot extra uitstoot van broeikasgassen die warmte vasthouden. Dit alles creëert een doorlopende cyclus waarin steden heter worden, terwijl de luchtkwaliteit slechter wordt.

Het cumulatieve effect van warmte en verontreiniging op stedelijke gebieden is een van de redenen waarom het getal van 1,5°C zo belangrijk is in het begrijpen van klimaatverandering en de urgentie rond het terugdringen van emissies. Hoe meer vervuiling we veroorzaken, hoe heter het wordt en hoe meer ecosystemen onherstelbaar worden beschadigd.

🌐 359

## Stedelijke hitte



Steden houden warmte vast door vervuiling van fabrieken en vervoer, en door materialen als beton en asfalt. En de airconditioning die wordt gebruikt voor verkoeling, stoot meer warmte en zelfs HFK's uit. Oplossingen zijn onder meer: meer bomen, efficiëntere machines en lichter gekleurde daken en wegen. Deze oplossingen moeten rechtvaardig worden verdeeld.

# Bedreigingen voor kustgemeenschappen

Meer dan veertig procent van de mensen op aarde woont binnen honderd kilometer van de zee kust, onder wie de bewoners van acht van de tien grootste steden ter wereld. De bevolking van veel van deze kustgemeenschappen blijft groeien, zelfs nu de gevolgen van de klimaatverandering steeds zichtbaarder en ingrijpender worden. De combinatie van klimatologische en geografische veranderingen in gebieden met een hoge bevolkingsdichtheid betekent dat de bewoners van kustgemeenschappen enkele van de eerste en schadelijkste effecten van de klimaatverandering zullen ondervinden. Krachtige orkanen, meer regenval en kortere en warmere winters vergroten de kans op overstromingen, met alle gevolgen van dien. Deze overstromingen kunnen de verzilting van het grondwater versnellen, waardoor het water dat bestemd is om te drinken en voor irrigatie wordt verontreinigd. Bovendien worden kwetsbare ecologische hulpbronnen en aquatische ecosystemen in hun voortbestaan bedreigd.

De scheepvaart vertegenwoordigt tachtig procent van de internationale handel en zorgt voor een jaarlijkse wereldwijde omzet van naar schatting veertien biljoen dollar. De stijgende zeespiegel vormt ook een bedreiging voor havens en tast kritieke infrastructuur aan.

De visserij wordt bedreigd door de verzuring van de oceaan, de opwarming van het water en het verbleken van het koraal. Verontreinigd afvalwater kan bovendien de bloei van giftige algen in de hand werken, die massale vissterfte veroorzaken en dode zones aan de kust doen ontstaan. Andere sectoren die van cruciaal belang zijn voor kustgemeenschappen, zoals het toerisme, lopen ook gevaar.

🌐 601

Sommige plaatsen zijn bijzonder kwetsbaar voor de stijging van de zeespiegel en de gevolgen van de klimaatverandering.

Dit zijn enkele steden die voor grote uitdagingen staan.

**TOKIO**

**MUMBAI**

**NEW YORK**

**SHANGHAI**

**LOS ANGELES**

**CALCUTTA**

**BUENOS AIRES**

**LAGOS**

**BANGKOK**

**VENETIË**

**BASRA**

**JAKARTA**

**ROTTERDAM**

**HO CHI MINHSTAD**

# De gevolgen van de bevolkingsgroei

Een van de drijvende krachten achter de klimaatverandering is de bevolkingsgroei. In 1900 waren er anderhalf miljard mensen op aarde, nu zijn dat er meer dan vijf keer zoveel.

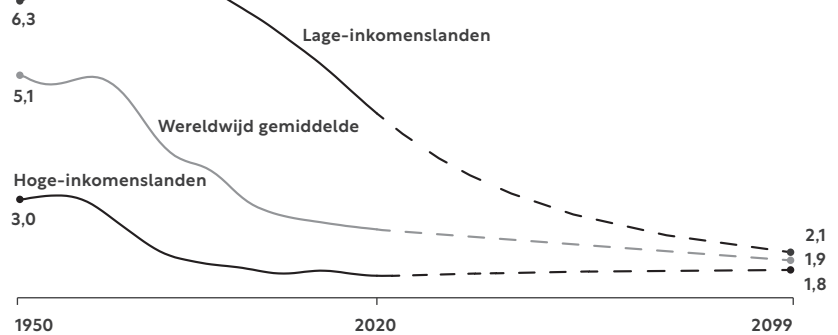
In de meeste landen is het vruchtbaarheidscijfer (het aantal kinderen dat een vrouw naar verwachting tijdens haar vruchtbare jaren zal krijgen) echter sinds het eind van de jaren vijftig gedaald. Waarschijnlijk neemt het tegen het einde van de eeuw af tot minder dan 2,1 kinderen per vrouw - het vruchtbaarheidscijfer dat nodig is om een bevolking op peil te houden.

De wereldbevolking zal naar verwachting rond 2100 stabiliseren op 10,9 miljard. Het grootste deel van de groei zal plaatsvinden in Afrika ten zuiden van de Sahara (de prognoses variëren van 2,6 tot 3,8 miljard).

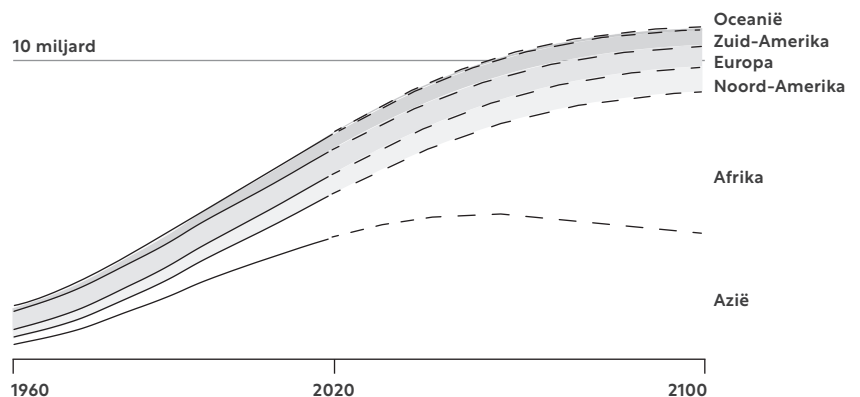
Een tweede belangrijke trend is de vergrijzing van de wereldbevolking. De mediane leeftijd (de leeftijd waar evenveel mensen boven als onder zitten) zal stijgen van 31 in 2020 tot 38 in 2050. Het percentage mensen dat ouder is dan zeventig, zal in dezelfde periode sterk toenemen van zes tot zeventien procent. De snelheid en de omvang van deze verschuivingen zijn ongekend.

Het effect van deze cijfers op de klimaatverandering is moeilijk te bepalen. Om een grotere bevolking te voeden zullen meer middelen nodig zijn. Aan de andere kant zal de bevolkingsgroei voornamelijk plaatsvinden in landen die nu weinig invloed hebben op de klimaatverandering.

## Wereldvruchtbaarheidscijfer (levendgeborenen per vrouw)



## Verwachte groei van de wereldbevolking



*Voor mij is de echte uitdaging de menselijke geest, die onze daden aanstuurt: onze overtuigingen en waarden bepalen hoe wij de wereld zien, en daarmee hoe wij die behandelen. Zolang we ervan uitgaan dat wij het centrum van het universum zijn en dat alles om ons draait, kunnen we de gevaren die we zelf creëren niet zien. Om die te zien moeten we inzien dat ons leven en ons welzijn afhangen van de rijkdom van de natuur.*

David Suzuki

# Plagen en ziekten in de landbouw

Wereldwijd verliezen boerderijen momenteel tussen tien en vijftien procent van hun gewassen aan plagen en ziekten.

## Klimaat en plagen in de landbouw

De fysiologie van insecten is gevoelig voor temperatuurveranderingen. Een stijging van 10°C verdubbelt ruwweg hun stofwisselingsnelheid. Een temperatuurpiek versnelt de voedselconsumptie, ontwikkeling en beweging van insecten.

Een studie in *Science* toonde aan hoe een temperatuurstijging van 2°C enorme oogstverliezen door insecten kan veroorzaken. In dat scenario worden Europa en Noord-Amerika geconfronteerd met aanzienlijke potentiële verliezen van tarwe en maïs, terwijl West-Europa bijna 75 procent van zijn tarweoogst aan ongedierte dreigt te verliezen.

Temperatuurstijgingen veranderen de plaagdierpopulaties, wat resulteert in:

- snellere opeenvolging van generaties;
- groter geografisch bereik;
- plantenziekten die worden verspreid door insecten;
- meer kans om de winter te overleven;
- insecten en hun predatoren ontwikkelen zich niet langer synchron;
- planten ontwikkelen zich niet synchron met insecten.

## Klimaat en landbouwziekten

Schimmels tasten voedselgewassen aan en gedijen doorgaans goed bij temperaturen tussen 20 en 30°C. Naarmate de temperatuur wereldwijd stijgt door de klimaatverandering, wordt ook een verandering van schimmelziekten verwacht in de equatoriale gebieden.

De Ierse aardappelhongersnood werd veroorzaakt door een schimmelziekte die de plaatselijke gewassen aantastte. Het is zeer waarschijnlijk dat deze ziekten in regio's die ver van de evenaar verwijderd zijn opnieuw de kop opsteken en gevolgen hebben voor de regionale voedselzekerheid.

596

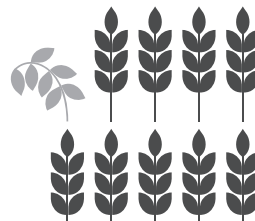


## Voedselonzekerheid

Meer dan twee miljard mensen op de planeet worden bedreigd door voedselonzekerheid of hebben geen veilig en voedzaam voedsel. Hogere kooldioxideniveaus in de atmosfeer veroorzaken stijgende temperaturen, overstromingen en aantasting van land en bodem. Als gevolg daarvan nemen de voedingswaarde en de kwantiteit van de oogsten af, evenals de productiviteit van de veestapel. Het Center for Strategic & International Studies (CSIS) meldt dat elke stijging van de gemiddelde temperatuur met 1°C overeenkomt met een daling van de oogstopbrengst van tien procent. Een hittegolf kan leiden tot een volledig mislukte oogst. Slecht landbeheer, ontbossing en overbegrazing door vee dragen bij aan wegerelateerde effecten en vergroten de algemene bedreiging van voedselsystemen.

De voedselschaarste zal blijven toenemen, wat zal leiden tot meer honger en ondervoeding. De massale migratie uit gebieden met een uitgeputte of onbruikbare bodem voor gewassen en vee zal ook toenemen.

+1°C



Een stijging van de gemiddelde temperatuur met 1°C leidt tot een daling van de oogstopbrengst met tien procent.

De stabiliteit van de voedselvoorziening in de wereld zal naar verwachting afnemen naarmate extreme weersomstandigheden frequenter en intensiever worden. Hoewel deze toestand naar verwachting het hoogst zal blijven in landen met lage inkomens (58 procent) en het laagst in landen met hoge inkomens (elf procent), zal voedselonzekerheid in alle landen van de wereld blijven bestaan.

067

## Bodem- en landverarming

Bodem en landverarming betekent het verlies van fysieke, chemische of biologische kwaliteiten die het leven in de bodem waarborgen. Vergelijken met de toestand van vóór de industriële revolutie en de fabriekslandbouw is nu meer dan 75 procent van alle land op aarde uitgeput. Wetenschappers verwachten dat dit tegen 2050 kan oplopen tot negentig procent.

Elk jaar wordt wereldwijd een gebied zo groot als de helft van de Europese Unie (4,18 miljoen km<sup>2</sup>) minder productief en minder veerkrachtig. Afrika en Azië zijn de regio's in de wereld die hier het hardst door worden getroffen.

Land wordt aangetast door erosie wanneer gesteente en grond afbreken en door wind en regen worden meegevoerd. Dit proces verloopt op natuurlijke wijze, maar extreme weersomstandigheden maken het erger. Naarmate de zeespiegel in kustgebieden stijgt, gaat ook het aangrenzende land verloren. Wat overblijft, kan onbruikbaar worden door de toename van zout en andere verontreinigende stoffen.

De afbraak gebeurt ook door:

- landbouwactiviteiten;
- begrazing door dieren;
- ontbossing;
- toenemende verstedelijking.

Momenteel hebben 3,2 miljard mensen op de een of andere manier te maken gehad met de gevolgen van bodemdegradatie. Dit heeft geleid tot een afname van de beschikbare voedselvoorraden en gaat vaak gepaard met een toename van de migratie.

069

# De impact van dooiend permafrost

Bevroren land in de buurt van de poolcirkel wordt permafrost genoemd. Het ontstaat wanneer de grondtemperatuur gedurende twee of meer jaren onder 0°C blijft. Ongeveer vijftien procent van het land op het noordelijk halfrond is bevroren. Permafrost komt voor in Rusland, Canada, Alaska, IJsland, de Himalaya en Scandinavië.

Permafrost bevat grote hoeveelheden dode en vergane planten en dieren die in de bodem bewaard zijn gebleven in verschillende stadia van verval. Deze bevroren materie bevat stikstof, koolstof, kooldioxide en methaan.

Permafrost bevat ongeveer 1.500 gigaton koolstof, dat is vier keer de totale hoeveelheid die de mens sinds de industriële revolutie heeft uitgestoten.

---

*Permafrost bevat ongeveer 1.500 gigaton koolstof; dat is vier keer de totale hoeveelheid die de mens sinds de industriële revolutie heeft uitgestoten.*

---

Naarmate de temperatuur stijgt als gevolg van de klimaatverandering, ontdooit de permafrost. Microben worden dan actief in de warmere bodem en beginnen de koolstof te verslinden. Zij stoten CO<sub>2</sub> en methaan uit. Belletjes CO<sub>2</sub> en methaan die in de bodem waren bevroren, komen ook vrij naarmate de bodem zachter wordt.

De opwarming van de arctische regio's verloopt twee- tot driemaal sneller dan het wereldgemiddelde en ligt nu al 2°C boven de pre-industriële temperatuur. Verwacht wordt dat deze snelle toename tegen 2050 zal zijn verdubbeld.

Door extreme hitte veroorzaakte bosbranden komen steeds vaker voor en zijn steeds heviger. Zij versterken de cyclus van dooi, broeikasgasemissies en opwarming van

het Noordpoolgebied, aangezien zij nog meer koolstofrijk land verbruiken en door verbranding meer CO<sub>2</sub> in de atmosfeer brengen.

Het hele klimaatsysteem op aarde wordt beïnvloed door de dooi van permafrost, aangezien het vrijkomen van lang opgeslagen broeikasgassen de klimaatverandering wereldwijd versterkt.

🌐 486

## Sneller aan de polen

Arctische gebieden warmen twee tot drie keer sneller op dan het mondiale gemiddelde.



# Het krimpen van gletsjers

Het merendeel van de 220.000 gletsjers in de wereld is aan het krimpen of aan het verdwijnen. Smeltende gletsjers zijn verantwoordelijk voor ten minste 21 procent van de wereldwijde zeespiegelstijging in de afgelopen twintig jaar.

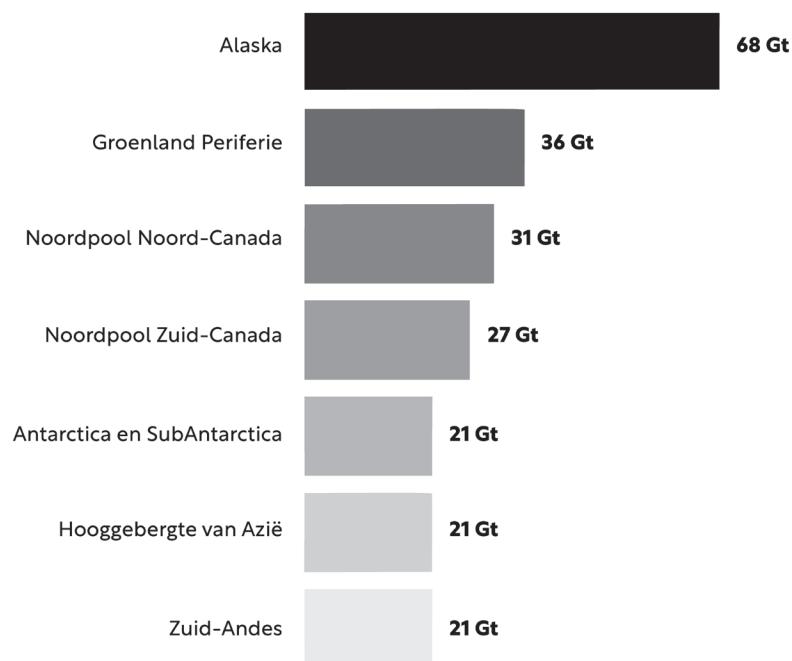
Gletsjers bedekken slechts tien procent van het aardoppervlak, maar bevatten zeventig procent van al het zoete water op aarde. De gletsjers op aarde verloren tussen 2000 en 2019 elk jaar ongeveer 267 miljard ton ijs. Het grootste deel van dit gletsjersmeltwater komt in de oceanen terecht.

Zeven gletsjergebieden produceren 83 procent van het wereldwijde smeltwater. Een kwart daarvan is afkomstig uit Alaska, waar sprake is van een hoge concentratie gletsjers, snel stijgende temperaturen en afnemende sneeuwval.

Het ijs in de gletsjers is duizenden jaren geleden gevormd. Ooit bedekten ze delen van elk continent, maar de overgebleven gletsjers dateren van het einde van de laatste ijstijd. Ze zijn nu vooral te vinden in arctische gebieden en op hooggelegen bergtoppen. Elk jaar groeien gletsjers door sneeuw die zich vastzet boven op het bevroren ijs van duizenden jaren daarvoor. Dit koudweerproces compenseert het smeltwaterverlies van de gletsjer bij warmer weer. Naarmate de sneeuwval afneemt en de temperaturen stijgen, gaat het evenwicht van de gletsjermassa verloren.

In het westen van de Verenigde Staten, Zuid-Amerika, India en China zorgt het water van de gletsjers in de zomer voor de jaarlijkse watervoorziening van honderden miljoenen

## Verlies van gletsjers per jaar (gigaton)



*Gletsjers groeien door sneeuw die zich vastzet boven op het bevroren ijs van duizenden jaren daarvoor.*

mensen en de omliggende ecosystemen. Nu de gletsjers krimpen en verdwijnen, komen de mensen en de habitats in deze gebieden in gevaar. Duizenden jaren lang werd negentig procent van de zonnestraling op de heldere sneeuw en het ijs teruggekaatst naar de ruimte. Maar nu sneeuw en ijs smelten, absorberen de stijgende oceanen en het donkere, onbedekte land meer straling en geven die als warmte af aan de atmosfeer. Als gevolg daarvan stijgt de temperatuur. Waarna er nog meer ijs smelt, enzovoort.

Toen Glacier National Park in 1910

werd gesticht in de Amerikaanse staat Montana, telde het 150 gletsjers. Vandaag zijn er minder dan dertig gletsjers over, en de meeste daarvan zijn met minstens twee derde geslonken. Verwacht wordt dat tegen 2050 de meeste, zo niet alle gletsjers in het park verdwenen zullen zijn. Sinds 1912 is tachtig procent van de sneeuw van de Kilimanjaro verdwenen. De meeste gletsjers in de oostelijke en centrale Himalaya zullen naar verwachting in 2035 verdwenen zijn.

# Wat doen steden?

Bijna honderd van 's werelds invloedrijkste steden, samen de C40 genoemd, werken samen om de klimaatverandering aan te pakken. Deze steden vertegenwoordigen meer dan zevenhonderd miljoen mensen en meer dan een kwart van de wereldeconomie.

De missie van de C40 is om de uitstoot van broeikasgassen door de aangesloten steden binnen tien jaar te halveren, in lijn met de doelstellingen van het akkoord van Parijs. Het ontwikkelen van klimaatactieplannen waarin concrete maatregelen worden beschreven om de uitstoot terug te dringen en de veerkracht van steden te vergroten, maakt deel uit van de vereisten.

C40-steden wisselen advies uit over wat werkt. Binnen netwerken werken ambtenaren van verschillende steden samen aan klimaatmaatregelen. Door ervaringen en best practices uit te wisselen kunnen de leden kosten besparen, fouten voorkomen en capaciteit opbouwen.

C40 creëert ook positieve groepsdruk om tot actie aan te zetten. Zodra één stad laat zien dat zij een ambitieus doel kan verwezenlijken, wordt een nieuwe norm gesteld voor alle steden.

🌐 125

**97**  
deelnemende  
steden

**25%**  
van de  
wereldeconomie

**700+**  
miljoen  
mensen

## De voordelen van samenwerkende steden



Het aantal C40-steden dat **eisen stelt aan vervuilende auto's** steeg met 700 procent

2009 → 2020  
**3 steden** → **23 steden**



Het aantal C40-steden met een **fietsverhuurprogramma** steeg met 600 procent

2009 → 2020  
**14 steden** → **86 steden**



Het aantal C40-steden dat **duurzame elektriciteit** stimuleert, steeg met 650 procent

2009 → 2020  
**4 steden** → **26 steden**



Het aantal C40-steden dat investeert om overstromingen te voorkomen, steeg met bijna 1.400 procent

2009 → 2020  
**4 steden** → **55+ steden**

# Scholen kiezen voor schone energie

In Europa maakt energie voor scholen zeventig procent uit van de gemeentelijke energie-uitgaven. In Frankrijk zijn scholen goed voor dertig procent van het energiegebruik van gemeentelijke gebouwen. In 2016 gaven basisscholen in de VS acht miljard dollar uit aan energie. Dit was 25 procent meer dan drie jaar eerder werd gemeld. In een studie werd gesteld: 'Als alle basisscholen in de Verenigde Staten volledig door de zon van energie zouden worden voorzien, zou dat een einde maken aan een CO<sub>2</sub>-vervuiling die gelijkstaat aan het stilleggen van achttien kolengestookte elektriciteitscentrales.'

Aan de andere kant van het spectrum gaan 291 miljoen kinderen - voornamelijk in Afrika ten zuiden van de Sahara, Zuid-Azië en Latijns-Amerika - naar lagere scholen zonder daar gebruik te kunnen maken van elektriciteit. Vooruitgang in deze scholen zal ofwel de toekomstige CO<sub>2</sub>-uitstoot verhogen ten opzichte van het huidige niveau, ofwel duurzame elektriciteit vereisen.

Er zijn spraakmakende voorbeelden van scholen die het energieverbruik verminderen en de benodigde energie uit

hernieuwbare bronnen betrekken. Een programma dat op 240 scholen in County Durham in het Verenigd Koninkrijk wordt uitgevoerd, heeft sinds het in 2010 van start ging 10,5 miljoen euro, 11,2 ton CO<sub>2</sub> en 202 GWh bespaard. En tussen 2014 en 2019 is het aantal Amerikaanse scholen met zonne-installaties met tachtig procent gestegen tot een totaal van 7.332 scholen, goed voor 5,5 procent van alle Amerikaanse basisscholen.

Veel regeringen en organisaties in Europa, de VS en Australië helpen scholen bij het starten van hun duurzaamheidsinspanningen door energie-audits aan te bieden om besparingen te kiezen. Vervolgens bieden zij financieringsprogramma's aan om de initiële installatiekosten te compenseren. Afhankelijk van de regio kunnen er programma's zijn op nationaal, staats-, districts- of provinciaal niveau. Als er geen financiering vooraf beschikbaar is, zijn er vaak andere financieringsmechanismen, zoals subsidies en subsidieprogramma's, leaseregelingen, stroomafnameovereenkomsten, enzovoort.

116

## Scholen en zonnepanelen





# Het is nog niet te laat

Het poliovirus heeft duizenden jaren lang mensen over de hele wereld geteisterd. Er zijn zelfs Egyptische hiërogliefen waarop polioslachtoffers te zien zijn. Polio bestaat al zo lang als we weten.

Het poliovirus wortelt zich in de darmen en verplaatst zich naar het centrale zenuwstelsel, met verlamming tot gevolg. Tragisch genoeg treft de ziekte vaak jonge kinderen. Polio werd voor het eerst beschreven in de medische literatuur in 1789. Het vaccin tegen de ziekte werd pas in 1955 ontwikkeld.

Sinds 1957 worden kinderen in Nederland tegen polio ingeënt. In Nederland en Europa zijn sinds midden jaren negentig geen uitbraken meer geweest, de WHO heeft in 2002 heel Europa poliovrij verklaard. Momenteel zijn er slechts drie landen waar polio nog actief is en in 2020 werden slechts 140 gevallen geregistreerd.

Mensen hebben al veel ziekten verslagen met vaak grootschalige inspanningen. Zo zijn hele steden aangepast toen we ontdekten dat het beheer van rioolwater het aantal ziekten drastisch vermindert. De hele stad Chicago werd in de achttiende eeuw maar liefst drie meter verhoogd voor de aanleg van een rioolsysteem.

Als soort hebben we te maken gehad met allerlei problemen op het gebied van de volksgezondheid, de zorg voor zieken en de totstandkoming van een ontwikkelde maatschappij. Telkens wordt de mensheid geconfronteerd met een probleem dat hardnekkig en overweldigend lijkt. En elke keer lukt het om het tij te keren met bewustwording en gecoördineerde actie.

Onze huidige kennis maakt het mogelijk tegenslagen te overwinnen die een eeuw geleden nog onoverkomelijk leken. Problemen hebben oplossingen. Ze zijn misschien niet voor de hand liggend of gemakkelijk, maar de aard van een probleem is dat er een uitweg is. Over de hele wereld wordt nu aan oplossingen gewerkt die de klimaatverandering moeten tegengaan. Om de inzet te verhogen is het nodig dat we beleidsmakers, wetgevers en anderen ertoe aanzetten actie te ondernemen om het probleem aan te pakken.

Het is nog niet te laat, en je hebt meer macht dan je denkt. Elke stem maakt een verschil. Jij kunt de verbinder zijn, de leider en de bron van volharding en creativiteit die het grote probleem van klimaatverandering vereist.

*Samen  
maken we  
het verschil.*



# Dingen die je vandaag kunt doen

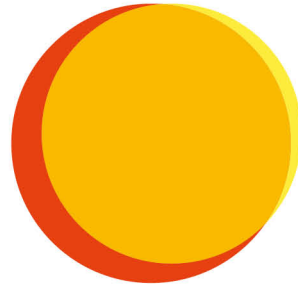
## De beste tijd om in actie te komen is nu!

- Bezoek de website van de almanak ([www.klimaatmanak.nl](http://www.klimaatmanak.nl)) om meer te lezen over klimaatverandering en hoe jij kunt helpen.
- Meld je op de website aan voor de gratis wekelijkse nieuwsbrief.
- Wil je weten wat er internationaal gebeurt? Ga dan naar de internationale website ([www.thecarbonalmanac.com](http://www.thecarbonalmanac.com)).
- Deel *De klimaatmanak* met een vriend.
- Gebruik Ecosia om bomen te planten terwijl je op internet surft.
- Leer meer over het principe van koolstofdividend, waarbij een CO<sub>2</sub>-heffing aan de bron wordt geheven. Dit beleid kan de dynamiek van het hele probleem veranderen.
- Deel kennis op een manier die uitnodigt tot gesprek, niet tot debat. Een probleem van deze omvang vereist alle hensen aan dek en verschillende visies. Als de manier waarop dingen gedaan worden je niet bevalt, doe het dan beter.
- Begin een gesprek op je werk over de manier waarop jullie organisatie kan bijdragen aan een oplossing voor het klimaatprobleem.
- Steun organisaties die zich inzetten voor minder steenkool, beton of verbranding.
- Schrijf een brief naar je bank en vraag naar hun investeringen in de fossiele-brandstofindustrie. Als de directie van een bank tien brieven ontvangt, worden ze genegeerd. Als ze er honderd krijgen, beleggen ze een stafvergadering. En als ze er duizend krijgen, verandert er iets.
- Bemoei je met de lokale politiek en ga vrijwilligerswerk doen om actief bij te dragen aan het voorkomen van klimaatverandering.
- Sla één dag per week het eten van dierlijke producten over.
- Ga een eindje wandelen. Kijk rond. Neem iemand met je mee.

*Je hoeft niet perfect te zijn.  
Niemand van ons is perfect.  
Maar we hebben allemaal  
de kracht om nu te beginnen.*



# de **KLIMAAT ALMANAK**



*De klimaatalmanak* is een unieke samenwerking tussen honderden schrijvers, onderzoekers, denkers en illustratoren uit de hele wereld. Ze beschrijven wat we weten over klimaatverandering: de oorzaken, de gevolgen en wat we eraan kunnen doen.

## **Blijven we praten, of komen we in actie? Het is nog niet te laat.**

In artikelen, cartoons, tabellen en grafieken lees je wat er gebeurt op meer dan driehonderd gebieden, zoals voeding, het weer, biodiversiteit, de landbouw, de economie en onze gezondheid.

***De klimaatalmanak is de ultieme bron van feiten over klimaatverandering en het begin van een wereldwijde beweging om klimaatverandering aan te pakken.***

Wat je leest in dit boek komt niet van oliemaatschappijen, marketeers, activisten of politici. Dit boek beschrijft gewoon wat er echt gebeurt, op dit moment. Onze planeet zit in de problemen en we moeten het samen oplossen. Klimaatverandering is geen ik-probleem, het is een wij-probleem.

**Met een voorwoord van  
initiatiefnemer en samensteller  
Seth Godin**

